

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信 学研究科 知能機械工学 専攻 博士前期課程		
氏 名	阪本 篤志	学籍番号	0934029
論 文 題 目	宇宙機の非線形トラッキング制御問題とその解法について		
要 旨	<p>将来想定される、ランデブー・ドッキングやフォーメーションフライトなどのミッションを達成するためには、従来の平衡点近傍での高精度姿勢制御と異なり、目標軌道へのトラッキングを考える必要がある。このような、ミッションを達成するためには制御問題が位置・姿勢6自由度の非線形トラッキング制御問題となることという問題を解決する必要がある。</p> <p>従来の宇宙機ミッションでは、姿勢制御は動作点近傍での線形化モデルによるフィードバック制御とし、軌道制御は地上からの観測値に基づいてそれぞれ独立に管理運用されてきた。しかしながら大きな姿勢変更と位置変動を伴うトラッキング制御では並進・回転の6自由度の運動が互いに干渉した非線形システムとなる。</p> <p>この問題には、これまでに受動性に基づく制御則やバックステッピング制御やスライディングモード制御や非線形 H_∞ 制御のような非線形制御が考えられている。しかしながら、これらの方法はモデルの正確な記述を必要とする。よって非線形項に誤差を生じた場合は正確さが失われるため物理パラメータ誤差、入力拘束、外乱抑制性能などを考慮した最適設計は難しい。また、柔軟衛星への適用は高次の振動モードの正確な記述が難しいため困難であるなどの問題点が十分に解決できているとは言えない。</p> <p>本研究では目標軌道へのトラッキング制御の実現のために、宇宙機と目標軌道の相対運動方程式を考え、従来から行われている受動性に基づいた非線形制御を用いる手法と今回新たに提案する目標軌道近傍での線形化を行った線形パラメータ変動系に線形ロバスト制御を用いる手法の両者を適用し、その比較を行い、シミュレーション結果より必ずしも非線形制御理論を適用しなくても、多くの理論背景をもつ線形ロバスト制御法により十分良好なトラッキング制御を実現できることを示す。また、この手法を用いて物理パラメータ誤差を考慮した最適設計や柔軟衛星のトラッキング制御を考える。</p>		